

УДК619:616.1:636.1

Щербатий А.Р., асистент, [ца andrea@mail.ru](mailto:andrea@mail.ru)Слівінська Л.Г., к.вет.н., доцент[©]*Львівський національний університет ветеринарної медицини та біотехнологій імені С.З. Гжицького*

ЕРИТРОЦИТОПОЕЗ ТА ОБМІН ФЕРУМУ В ОРГАНІЗМІ ЖЕРЕБНИХ КОБИЛ ГУЦУЛЬСЬКОЇ ПОРОДИ

В статті наведені результати досліджень еритроцитопоезу та ферум-трансферинового комплексу у жеребних дослідних кобил. Встановлено олігоцитемію, олігохромемію, проте вміст феруму у крові жеребних кобил був у межах фізіологічних коливань.

Ключові слова: гемопоез, еритроцити, гемоглобін, олігоцитемія, олігохромемія, індекси червоної крові, гіпохромія, гематокрит, ферум-трансфериновий комплекс, трансферин.

Вступ. Грунти та водні джерела західної біогеохімічної зони, до якої входить Закарпатська область, збіднена на рухомі форми кобальту, цинку, місцями купруму, мангану [1]. Нестача цих елементів спричиняє порушення різних видів обміну речовин, є причиною багатьох внутрішніх хвороб [2], зокрема, впливає на стан гемопоезу. Одним з найбільш важливих мікроелементів, який бере участь в обмінних процесах організму коней є ферум. Нестача його викликає важкі розлади фізіологічних функцій організму.

Жеребність кобил, зокрема у останній триместр вагітності, належить до критичних періодів, який характеризується змінами їх фізіологічного стану та обміну речовин за різних екзо- і ендогенних факторів.

Гемопоетична система організму тварин негативно реагує на дефіцит поживних речовин та мікроелементів, оскільки вони входять до складу органів і тканин організму та регулюють процеси метаболізму [2]. Гематологічні показники у тварин залежать від ряду факторів: породи, фізіологічного стану організму, віку, утримання та годівлі тощо.

Виходячи з вище сказаного **метою** даної роботи було дослідити стан еритроцитопоезу та вивчити обмін феруму як одного з важливих етіологічних факторів виникнення анемії у жеребних кобил гуцульської породи.

Матеріал і методи. Об'єктом дослідження були кобили гуцульської породи віком від 3 до 20 років на 1–10 міс. жеребності, які перебувають на денниковому утриманні в конюшнях Науково–Виробничої Асоціації “Племконецентр” с. Голубине, Свалявського району Закарпатської області. Тварин досліджували клінічно та відбирали кров для лабораторного аналізу. Для оцінки стану еритроцитопоезу та обміну заліза у жеребних кобил було створено дві дослідні групи за терміном жеребності (1–4 та 5–10 міс.).

Кров брали з яремної вени натще до ранкової годівлі. У крові підраховували кількість еритроцитів (*RBC*) – за допомогою ГЦМК–3, уміст гемоглобіну (*HGB*) – геміглобінціанідним методом та величину гематокриту (*HCT*) – центрифугуванням по Шкляру. На підставі цих даних розраховували середній об'єм еритроцита (*MCV*), уміст гемоглобіну в одному еритроциті (*MCH*).

У сироватці крові визначали уміст феруму, загальну (ЗФЗС) та латентну (ЛФЗС) ферумзв'язувальну здатність сироватки крові – за допомогою тест набору “Simko Ltd”, трансферин та насичення трансферину ферумом – розрахунковим методом.

Результати дослідження. Як показали наші дослідження кількість еритроцитів у крові жеребних кобил була низькою (табл.1). При дослідженні показників гемопоезу у 100 % кобил 1-ї групи встановлено олігоцитемію, олігохромемію у 40 %. Вміст гемоглобіну в 1-й дослідній групі становив $89,0 \pm 4,19$ г/л, що було менше мінімальної межі фізіологічної норми (90,0–140,0 г/л). Низька кількість еритроцитів та вмісту гемоглобіну у крові стала наслідком нестачі поступлення з кормами поживних речовин, мікроелементів необхідних для еритропоезу або внаслідок перенавантаження [3].

Таблиця 1

Показники еритроцитопоезу в кобил на різних термінах жеребності, $M \pm m$

Термін жеребності	<i>RBC</i> , Т/л	<i>HGB</i> , г/л	<i>HCT</i> , л/л	<i>MCV</i> , мкм ³	<i>MCH</i> , пг
1–4 місяць (n=5)	4,8–5,9 5,3±0,18	75,0–99,0 89,0±4,19	0,19–0,27 0,24±0,01	41,2–47,8 45,6±1,18	15,6–17,5 16,7±0,32
5–10 місяць (n=5)	4,4–6,7 5,1±0,59 p>0,1	60,0–104,0 86,6±8,07 p>0,1	0,16–0,28 0,23±0,02 p>0,1	41,4–52,4 46,9±2,19 p>0,1	15,5–19,0 17,2±0,70 p>0,1

Примітка: p – перша група порівняно з другою;

Визначення кількості еритроцитів і гемоглобіну не завжди дає змогу виявити характер анемії і відповідно її причини. Для більш детального аналізу характеру змін показників еритроцитопоезу слід визначити індекси червоної крові, які характеризують ступінь насиченості еритроцитів гемоглобіном. Для встановлення виду анемії за розвитком патологічного процесу нами було проведено визначення середнього вмісту гемоглобіну в одному еритроциті (*MCH*). Так, у тварин 1-ї групи він сягав $16,7 \pm 0,32$ пг (табл.1). Така динаміка еритроцитограми свідчить про розвиток у кобил гіпохромної анемії. У тварин 2-ї групи *MCH* мав тенденцію до збільшення і становив $17,2 \pm 0,70$ пг, проте у 40 % кобил встановлено гіпохромію.

Для оцінки ступеня вираженості гіпоксії визначали гематокритну величину [7, 9]. У першій групі кобил вона становила $0,24 \pm 0,01$ л/л, що на 45,8 % менше нижньої межі фізіологічних норм. Це зниження є ознакою розвитку анемії [7].

Показники *MCV* у крові жеребних кобил 1-ї та 2-ї груп були в межах фізіологічних коливань ($37\text{--}58\text{ мкм}^3$), що свідчить про розвиток у них нормоцитарної анемії.

У тварин 2-ї групи (термін жеребності 5–10 міс.) показники кількості еритроцитів та рівня гемоглобіну були менші і в середньому становили $5,1\pm 0,59\text{ Т/л}$, $86,6\pm 8,07\text{ г/л}$. Хочемо відмітити, що порівнюючи показники еритроцитопоезу між групами тварин вірогідної різниці нами не встановлено, проте виявлені зміни щодо показників фізіологічної норми. Так, показники кількості еритроцитів, рівня гемоглобіну, величини гематокриту, вмісту гемоглобіну в еритроциті свідчать про розвиток аліментарної анемії у жеребних кобил [5, 8, 9], що розвивається при нестачі феруму у організмі [9, 10].

Описані показники еритроцитопоезу безпосередньо залежать від стану ферум–трансферинового комплексу, який є основним елементом забезпечення механізмів оксигенації [6, 9, 10]. У кобил двох дослідних груп рівень феруму в сироватці крові коливався в межах фізіологічної норми ($13,0\text{--}25,0\text{ мкмоль/л}$) і становив $22,5\pm 1,38$ і $23,6\pm 0,62\text{ мкмоль/л}$ відповідно (табл. 2).

Таблиця 2

Показники феруму, ЗФЗС і ЛФЗС у кобил на різних термінах жеребності

Фізіологічний стан	Групи тварин	Біометричні показники	Ферум, мкмоль/л	ЗФЗС, мкмоль/л	ЛФЗС, мкмоль/л
1–4 міс. жеребності	1 (n=5)	Lim	17,3–25,3	47,0–53,4	23,6–30,9
		M±m	22,5±1,38	49,2±1,50	26,7±1,38
5–10 міс. жеребності	2 (n=5)	Lim	22,8–26,1	48,6–54,8	25,6–31,8
		M±m	23,6±0,62	52,4±1,19	28,7±1,11
		p	p>0,1	p>0,1	p>0,1

Найбільш об'єктивним критерієм стану метаболізму феруму є ферумзв'язувальна здатність сироватки крові (ЗФЗС), яка свідчить про загальний рівень феруму і вміст трансферину в сироватці крові. Так, у кобил другої дослідної групи цей показник був більший на 6,1 % порівняно з тваринами першої дослідної групи і в середньому становив $52,4\pm 1,19\text{ мкмоль/л}$ (табл. 2). Зниження показника ЗФЗС у тварин першої дослідної групи (1–4 міс. жеребності) свідчить про інтенсивне використання заліза і виснаження його депо [8, 10].

Нижчим був і інший показник обміну феруму – латентна ферумзв'язувальна здатність сироватки крові (ЛФЗС) у кобил на 1–4 місяці жеребності, що пов'язано з адаптаційними механізмами організму кобил, спрямованими на попередження утворення токсичних форм феруму, які можуть негативно впливати на газообмін плода [7, 10].

Оцінювати стан метаболізму феруму не можна без визначення вмісту трансферину та його насиченості ферумом у сироватці крові. Вміст цього білка у кобил першої дослідної групи (1–4 міс. жеребності) був менший майже на 10 %, порівняно з другою дослідною групою (5–10 міс. жеребності) (табл.3), що є причиною гальмування його синтезу в гепатоцитах та підвищення вмісту феруму для покращення еритроцитопоезу у плода [9, 10].

Таблиця 3

Показники трансферину в кобил на різних термінах жеребності

Фізіологічний стан	Групи тварин	Біометричні показники	Уміст трансферину, г/л	Насичення трансферину, %
1–4 міс. жеребності	1 (n=5)	Lim M±m	2,0–2,4 2,2±0,07	8,9–11,6 9,9±0,56
5–10 міс жеребності	2 (n=5)	Lim M±m p	2,1–2,5 2,4±0,05 p>0,1	9,2–10,7 10,0±0,3 p>0,1

Хоча уміст трансферину в кобил першої дослідної групи менший, проте насичення трансферину ферумом у сироватці крові не відрізняється від величин цього показника у кобил другої дослідної групи (табл.3), що, напевно, є причиною підвищення активності ферум–трансферинового комплексу, який є необхідною умовою забезпечення інтенсивного росту плода [8, 10]. Аналіз показників ЗФЗС, ЛФЗС, насиченості трансферину ферумом та трансферину дозволив охарактеризувати порушення обміну феруму.

Висновки. 1. У жеребних дослідних кобил встановлено олігоцитемію, олігохромемію, частіше гіпохромну, рідше нормохромну, нормоцитарну анемію.

2. У крові кобил другої дослідної групи на 5–10 міс. жеребності рівень ЗФЗС вірогідно ($p < 0,001$) збільшувався на 6,1% , порівняно з кобилами першої дослідної групи на 1–4 міс. жеребності.

3. У крові кобил першої дослідної групи (1–4 міс. жеребності) рівень трансферину був на 10 % менший, порівняно з кобилами другої дослідної групи (5–10 міс. жеребності).

Література

1. Внутрішні хвороби тварин [текст]: підручник / В.І. Левченко, І.П. Кондрахін, М.О. Судаков та ін.: за ред. В.І. Левченка. – Біла Церква, 2001. – Ч.2. – 544 с.
2. Головаха В.І. Стан гемопоезу у кобил російської рисистої породи / В.І. Головаха, О.В. Піддубняк // Вісник Білоцерків. держ. аграр. ун-ту: Зб. наук. праць. – Біла Церква, 2007. – Вип. 44. – С. 38–41.
3. Николаева Н.Л. Исследование морфологических показателей крови лошадей до и после физической нагрузки / Н.Л. Николаева // Учетные записки УО ВГАВМ. – Том 43. – Вып. 1. – Могилев. – 2007. – С. 161–164.
4. Клінічна діагностика внутрішніх хвороб тварин [текст] / В.І. Левченко, В.В. Влізло, І.П. Кондрахін та ін.; За ред. В.І. Левченка. – Біла Церква, 2004. – 608 с.
5. Ткач Ю.И. Лабораторная диагностика анемий с нарушением обмена железа / Ю.И. Ткач // Лаб. дело. – 1990. – №12. – С. 40–45.
6. Творогова М.Г. Железо сыворотки крови: диагностическое значение и методы исследования / М.Г. Творогова, В.Н. Титов // Лаб. дело. – 1993. – №3. – С. 3–10.

7. Schaefer R.M. Management of iron substitution during hepothrapy in chronic renal failure patients / R.M. Schaefer, L. Schaefer / Erythropoiesis. – 1992. – Vol. 3. – P. 71–75.

8. Kramer J.W. Normal hematology of the horse / J.W. Kramer // In Feldman B.F., Zinkl J.K., Jain N.C. (eds): Schalm's Veterinary Hematology. – Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, 2000. – P. 143–150.

9. Hematology and Biochemistry Reference Values for the Light Horse / Lumschen et al. Can. J. Comp. Med., – 1980. – Vol. 44. – P. 33–42.

10. Oski F.A. Iron deficiency in infancy and childhood / F.A. Oski // N. Engl. J. Med. 1993. – Vol. 329. – P. 190–193.

Summary

Shcherbatyj A.R., assistant

Slivinska L.G., candidate of veterinary sciences

Lviv national university of veterinary medicine and biotechnologies named after S.Z. Gzhytskyj

ERYTHROTHYTOPOIESIS AND EXCHANGE OF IRON IN THE BODY OF MARE IN FOAL OF HUTSUL BREED

The article presents the results of research of erythrotytopoiesis and ferumtransferyn complex in experimental mares in foal. It was determined olihotsytemia, olihochromemia, but the content of iron in the limits of physiological fluctuations.

Key words: *haemopoiesis, erythrocytes, hemoglobin, olihocytemia, oligochromia, indices of red blood, hipochromia, hematocrit, ferumtransferyn complex, transferrin.*

Стаття надійшла до редакції 25.04.2011